Minerales

42



COBRE
(Estados Unidos)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A. de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
iStockphoto; age fotostock; Corbis;
Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

Impresión
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

Impreso en la Argentina – *Printed in Argentina*

CON ESTA ENTREGA

Cobre
Estados Unidos

El cobre es un metal que puede presentarse libre en la naturaleza, sin combinar con otros elementos químicos, y en esas circunstancias recibe el nombre de cobre nativo.

❑ MUY UNIDO AL SER HUMANO

El cobre nativo suele presentarse en masas compactas y densas, de un color rojo cobrizo, tan característico que se identifica muy fácilmente. Se trata de un mineral denso, dúctil y maleable, sin exfoliación y con fractura escamosa. Su principal característica física es la de ser un excelente conductor eléctrico, por lo que se emplea para la fabricación de cables. Tiene un punto de fusión bajo, de 1.082 °C, de manera que es fácil de fundir y alear con otros metales: mezclado con zinc, da lugar al latón, y con estaño, al bronce. Todas estas propiedades han hecho que el cobre sea empleado por el ser humano desde la Prehistoria. Desde el punto de vista químico, es un metal fácilmente atacable por ácidos, en especial por el ácido nítrico, en el que se disuelve con rapidez. Casi siempre es un mineral secundario, producido por la alteración de los yacimientos de sulfuros de cobre.

La muestra



Las muestras de la colección proceden de Estados Unidos, país que cuenta con destacados yacimientos de cobre, como Keweenaw, en el Lago Superior, y Bisbee, en Arizona. Los ejemplares son masas compactas o laminares cuyas superficies frescas presentan el típico color rojo cobrizo del mineral, y con unas pátinas entre verdosas y pardas de malaquita. La principal precaución a la hora de manipular los ejemplares consiste en evitar los golpes, ya que, al ser un mineral muy blando, dúctil y maleable, se puede deformar con facilidad. Otra característica apreciable es su alta densidad, por lo que incluso muestras de pequeño tamaño son muy pesadas.

El estudio de las rocas

Las rocas pueden estudiarse como grandes unidades que constituyen la corteza terrestre, es decir, como si fueran documentos que nos informan acerca de la historia de la Tierra, o bien como muestras individuales de las que queremos conocer sus características internas particulares.

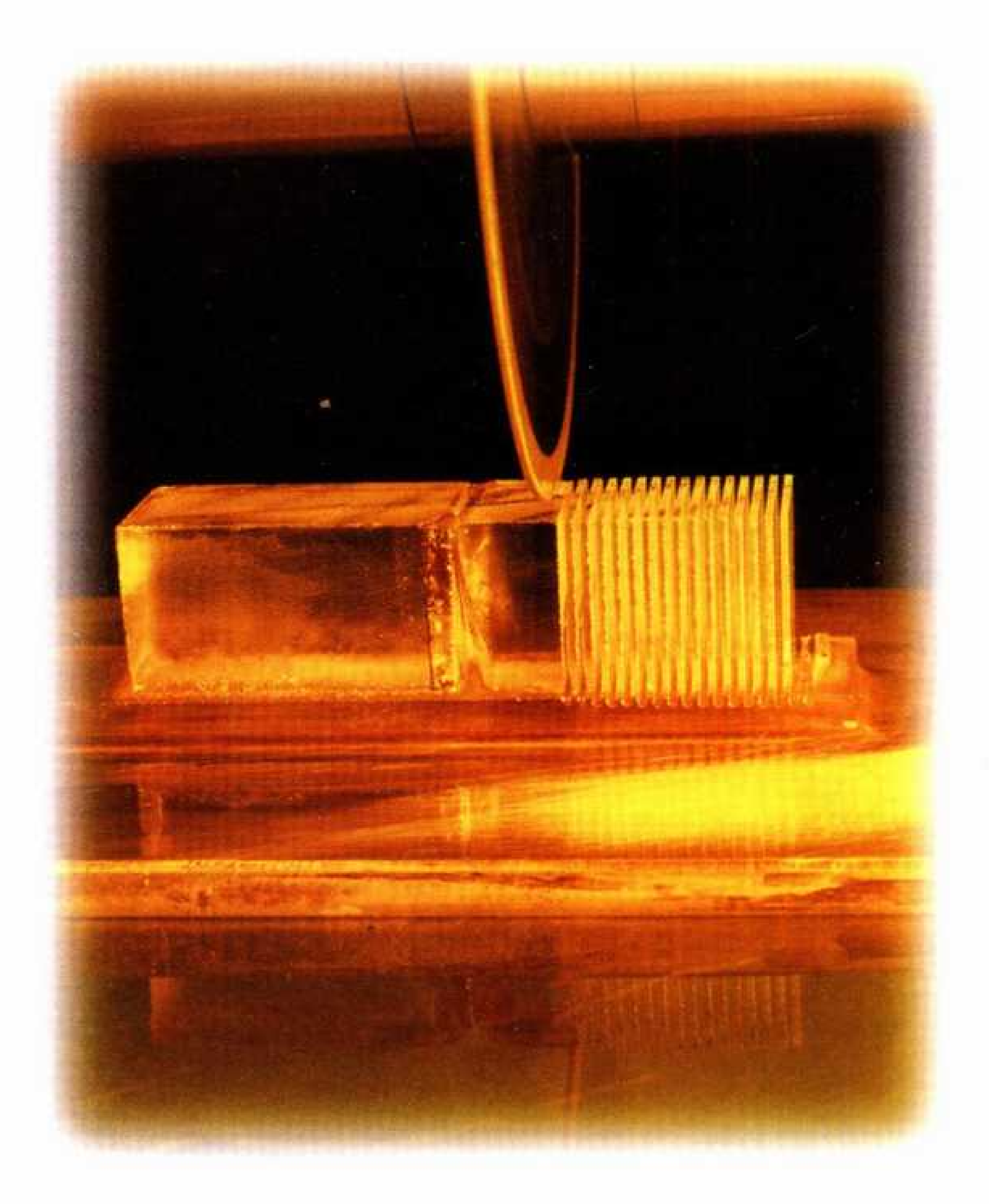
En el estudio de las rocas podemos diferenciar dos disciplinas, la petrografía y la petrología. En la primera se describe el proceso de formación, la composición y la estructura de las rocas y de los minerales que las constituyen, es decir, es el estudio de las rocas como muestras con características internas. La petrografía es la encargada de denominar y clasificar las formaciones geológicas.
La petrología, cuyo fin primordial es buscar nuevas explicaciones sobre el origen y la formación de las rocas, se complementa y completa el conocimiento de la petrografía con el de otras ramas de la geología, como la cartografía geológica, la geoquímica, la mineralogía descriptiva, analítica y óptica, la termodinámica y la geofísica.



¿QUÉ SE NECESITA PARA ESTUDIAR LAS ROCAS?
Los petrógrafos trabajan tanto con muestras de rocas (muestra de mano) como con láminas delgadas (secciones muy finas de rocas). Con estas últimas obtienen una muestra translúcida que permite estudiar, con un microscopio especial, las características ópticas de los minerales o de los restos fósiles que forman las rocas y que son difíciles de observar a simple vista con una muestra de mano.

CÓMO SE ELABORA UNA LÁMINA DELGADA

La lámina delgada, básica para el estudio de la roca, es un fragmento de roca de 0,03 mm de grosor (de ahí su nombre) unida con resina a un portaobjetos de cristal, que suele ser de 26 × 46 mm. El proceso de elaboración de una lámina delgada ha de llevarlo a cabo un especialista. Primero corta, en la parte y en la dirección indicadas previamente por el petrólogo, y mediante diferentes sierras de diamantes de diversos tamaños, un trozo de la roca, de sección cuadrada y más o menos gruesa. Las medidas de esta figura han de coincidir con las del portaobjetos, al que se sujeta con resina. Después, la roca se va rebajando hasta alcanzar un grosor de tan sólo 0,03 mm, tras lo cual se cubre con otra lámina de cristal también unida con resina.





Corte de precisión
Las láminas de roca han de ser tan delgadas que la luz debe atravesarla para poder diferenciar los componentes minerales de la muestra. A la izquierda, una lámina delgada de basalto.

EL MICROSCOPIO PETROLÓGICO

Las láminas delgadas son estudiadas y analizadas en un microscopio óptico especial para petrología. El microscopio petrológico cuenta con una platina que permite girar la lámina 360º y trabaja con luz polarizada, es decir, aquella que está compuesta por ondas luminosas que han sido modificadas de manera que se propaguen por un plano determinado.

Un trabajo completo
El estudio de la lámina delgada y de la muestra de mano de una roca, junto con el estudio de muchas otras rocas situadas en relación con la primera, ayudan al petrólogo a resolver todas aquellas preguntas del rompecabezas que en un primer momento se ha planteado en el medio natural.

DIFERENTES ESCALAS DE ESTUDIO

Los petrólogos realizan sus estudios desde diferentes escalas. Estudian las rocas desde un punto de vista tanto regional, a través de mapas geológicos, como molecular o del cristal. En general se establecen tres niveles de escalas de estudio interrelacionados entre sí: estudio de campo, petrográfico y geoquímico. Todos ellos necesitan la información de los otros dos para obtener un estudio petrológico detallado.



Estudio de campo
Con él se pretende obtener la geometría de los cuerpos rocosos, sus estructuras y las relaciones que se han establecido entre ellos a lo largo del tiempo, entre otros cometidos.



Estudio geoquímico
Se trata de un estudio más detallado, que proporciona información sobre la composición química de la roca y, posiblemente también, de alguna fase mineral. También informa de la edad absoluta, las condiciones de presión y temperatura y, a veces, de la situación y naturaleza del lugar donde se originó una roca que ha sido desplazada del mismo. La fotografía muestra un fragmento de granito calentado con un mechero Bunsen para determinar la reacción de la roca a las altas temperaturas.

Estudio petrográfico
Este estudio describe las relaciones entre los cristales de los componentes minerales y de éstos con el conjunto de la roca. También se establecen los porcentajes en los que aparece cada mineral, se lleva a cabo la clasificación de la roca, etcétera.

LAS DISTINTAS DISCIPLINAS DE LA PETROLOGÍA

La petrología es una materia muy extensa. A partir de la gran acumulación de conocimientos y de la necesidad de profundizar y especializarse en un tema concreto, se han generado con el tiempo tres ramas bien definidas que se corresponden con las tres grandes familias de rocas de la litosfera terrestre: ígneas, metamórficas y sedimentarias.
La petrología ígnea estudia la composición y textura de rocas como el granito o el basalto, que han cristalizado a partir de roca fundida o de magma. A la derecha, un experto recogiendo una muestra de lava.
La petrología sedimentaria estudia la composición y textura de rocas como la caliza, el conglomerado, la sal o la arenisca, entre otras, formadas a partir de restos acumulados de rocas preexistentes.
La petrología metamórfica estudia la composición y textura de rocas como la pizarra, el mármol, el gneis o el esquisto, es decir, rocas de distinta naturaleza que han sufrido un proceso de transformación.



Meteorología y relieve

El relieve de la Tierra depende de dos tipos de factores: los endógenos o internos, como el vulcanismo o el movimiento de las placas de la corteza terrestre, y los exógenos o externos, que varían con el clima y dan forma a los paisajes tal y como los conocemos.

Los agentes atmosféricos son el factor principal en la definición del clima de la Tierra. El viento, la lluvia, el agua superficial, el hielo, la acción marina, todos ellos actúan en procesos muy dilatados en el tiempo y son los principales agentes modeladores del relieve. También son la razón por la cual conviven en el planeta paisajes tan variados como desiertos y llanuras sedimentarias, picos de cimas agudas y valles de perfil suave, rocas en forma de mesa y grandes moles de granito que se han ido pulimentando con el paso del tiempo.



LA ACCIÓN DE LOS HIELOS

Los hielos actúan con gran eficacia en la erosión de la corteza terrestre. Cuando un glaciar se desliza por la montaña, el agua fundida penetra en las fisuras de la roca y, al helarse, la rompe. Los fragmentos pasan a formar parte del glaciar, que los arrastra, actuando como un enorme papel de lija que erosiona la superficie de deslizamiento. Así, el hielo actúa sobre las rocas, quebrándolas y creando un relieve duro y lleno de picos agudos y aristas; sin embargo, en los valles de montaña, la amplitud y el peso de la base del glaciar tiende a modificar el típico perfil en forma de «V» para redondearlo por la base y darle una forma suave, en «U». Abajo, la cima del Glacier du Géant, en el pico andino del Mont Blanc.

LA EROSIÓN EÓLICA

El viento transporta partículas de materiales y golpea y modela con ellas las rocas. Este tipo de erosión se produce sobre todo en zonas áridas, como los desiertos, donde la degradación del suelo y la ausencia de vegetación, que frenaría el proceso, predispone a la presencia de materiales fácilmente transportables. El viento crea campos de dunas cuando deposita las partículas de arena que lleva en suspensión (a la izquierda, una tormenta de arena en la costa líbica), y si transporta materiales más gruesos, puede modelar espectaculares formas, como las del Parque Nacional de Arches, en Utah, Estados Unidos (arriba).

EL PACIENTE TRABAJO MARINO

El oleaje actúa en las rocas costeras de manera continua y persistente; así, va socavando la base de los acantilados y, con el paso del tiempo, termina por demolerlos. La distinta dureza de las rocas que forman la costa hace que esta destrucción sea selectiva, mayor en zonas de rocas más blandas, como las calizas, que sobre materiales duros como los granitos; por lo tanto, según la composición de la costa, se irán labrando los accidentes litorales, las ensenadas, los cabos y las penínsulas, modificándose así, en un proceso que suele durar milenios, los perfiles continentales. En la fotografía, los acantilados de Étretat, en Normandía, en la costa atlántica del Canal de la Mancha.



EL CICLO DEL AGUA

El agua es un elemento fundamental en la formación del relieve. En el planeta, este líquido existe en muy diversas formas: en los océanos, los ríos y los lagos, pero también en la atmósfera, el suelo o formando parte de los seres vivos. Como se aprecia en la ilustración de abajo, el Sol calienta el agua, que se evapora y condensa en la atmósfera formando las nubes. Después éstas descargan el agua que contienen en forma de precipitaciones, que se almacenan en las montañas como nieve y hielo. Al llegar la primavera, con el deshielo, el agua engrosa el caudal de los ríos y se almacena bajo tierra. Los ríos, a su vez, llevan el agua al mar o a otros ríos después de contribuir a la formación de las llanuras sedimentarias. Una vez en el mar, el proceso vuelve a comenzar.
A la izquierda, imagen de satélite del curso completo del río Dniéper, en Rusia.

Almacenamiento del agua en forma de nieve y hielo
Transvase de agua a los ríos
Agua contenida en la atmósfera
Precipitación
Condensación
Evaporación
Río
Mar
Agua subterránea almacenada

Las canteras

Existen pocos datos sobre las actividades de las gentes del Paleolítico, pero una de ellas dejó abundantes pistas, además de dar nombre al periodo: el trabajo de la piedra. Desde entonces y hasta hoy, la labor de cantería ha sido fundamental en todas las culturas.

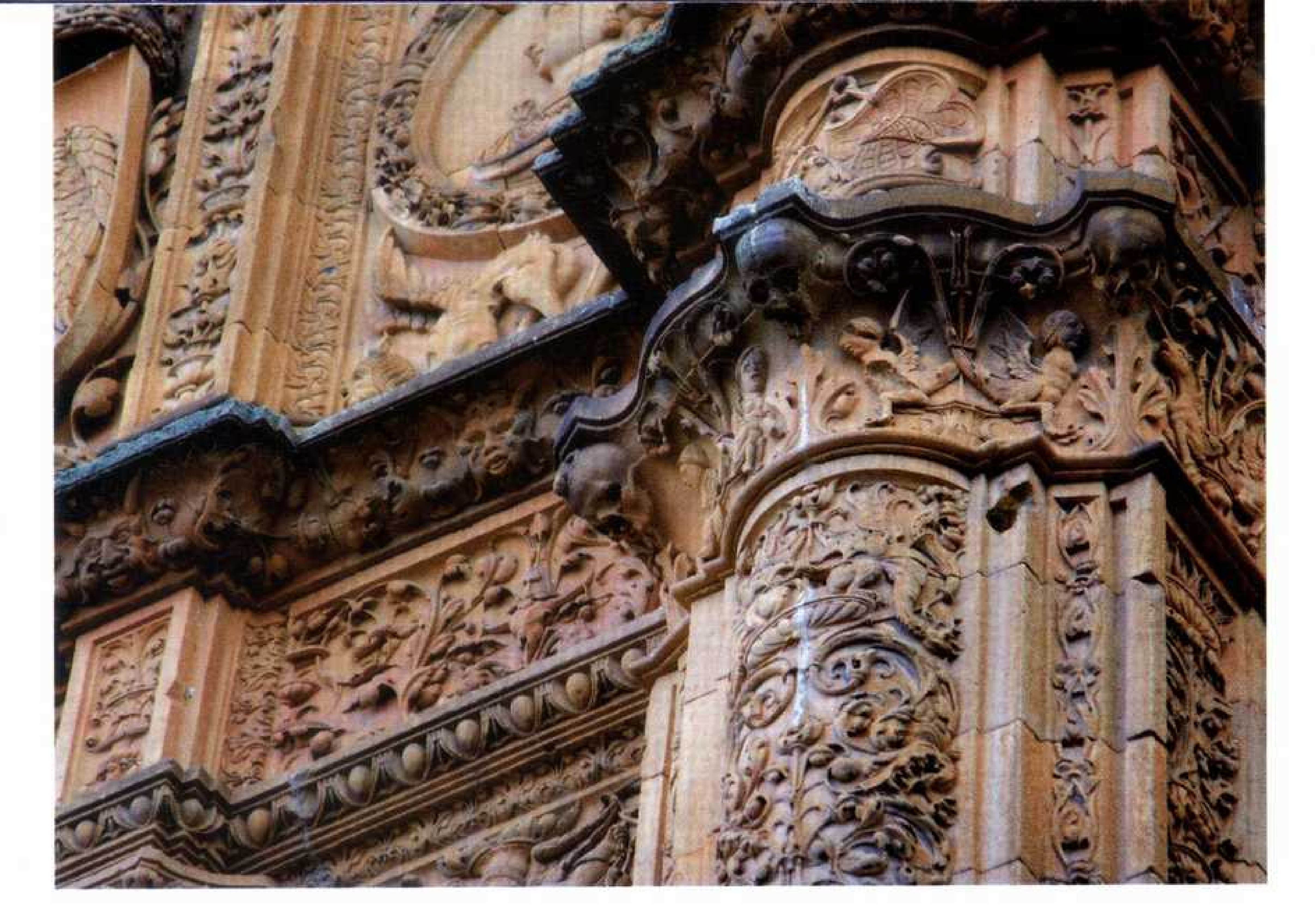
La cantera es el lugar del que se obtiene la piedra tanto ornamental como de construcción. Existen canteras de los más diversos materiales, y en su mayor parte se desarrollan a cielo abierto, por lo cual, cuando se agotan, dejan en el paisaje enormes cicatrices. Desde la noche de los tiempos, la piedra es la materia prima de templos, palacios, viviendas y sepulcros, y el modo de trabajarse dice mucho sobre el tipo de vida de las gentes de la vecindad de las canteras.

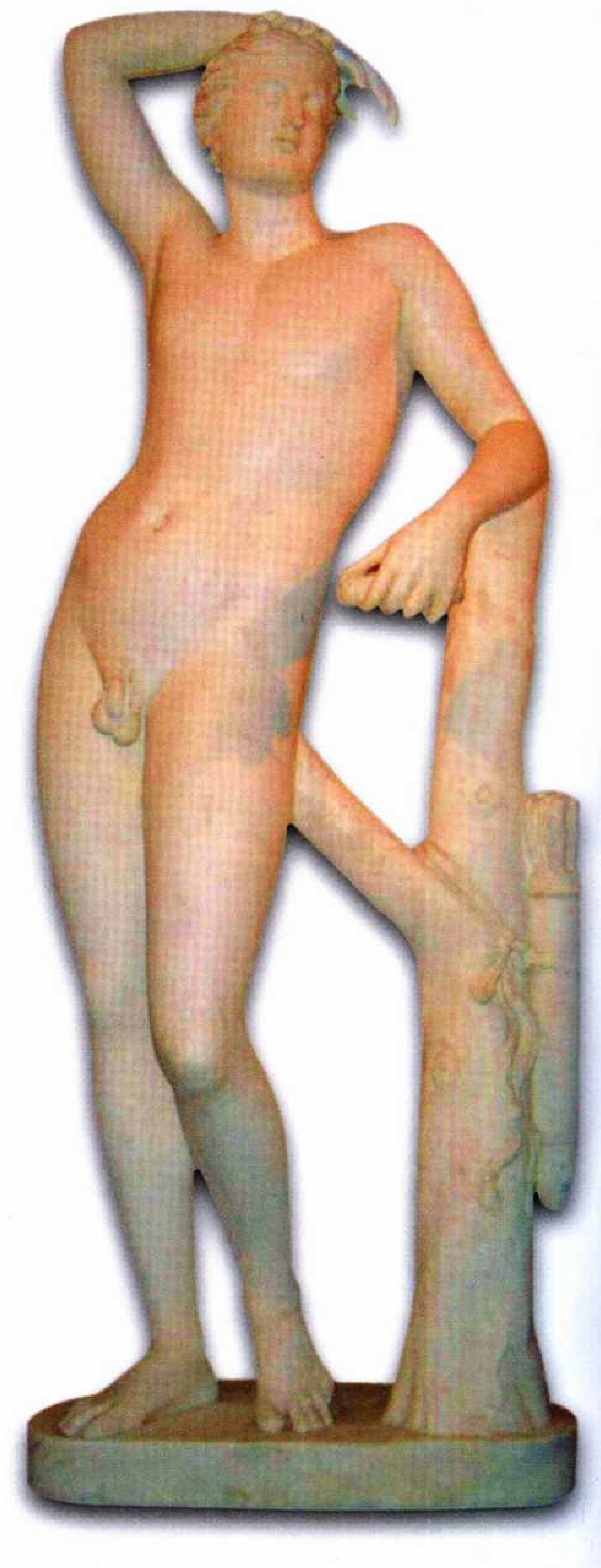
UNA PRÁCTICA MILENARIA

Las grandes civilizaciones de la Antigüedad ya desarrollaron una auténtica industria de la cantería. Los egipcios, los persas y los babilonios cortaron y tallaron enormes bloques de caliza, arenisca y diorita, y los griegos elevaron el Partenón con mármol del monte Pentélico ya en el siglo v a.C. En aquella época, la consecución de grandes bloques dependía del conocimiento del cantero acerca de la piedra: había que tocarla, golpearla, recostar la cabeza en ella para escuchar los ecos de su interior, observar las vetas y cambios de color o textura y buscar las fisuras. Algunas piedras se esculpían en la misma cantera, como este obelisco inacabado de granito de Asuán, que sigue en el mismo lugar en el que fue cortado hace más de 3.000 años.



Entre las más antiguas
Las canteras de piedra pómez de las islas Lípari, al norte de Sicilia (abajo), se explotan desde tiempos inmemoriales y, con su bellísimo color blanco, componen uno de los paisajes más impactantes del Mediterráneo.





■ **EL TRABAJO DEL LAPIDARIO**
El cantero, tras obtener los bloques de piedra, los prepara para la función a la que se destinan; si es para la construcción, corta, desbasta y pule los bloques. Asimismo, antaño su oficio le permitía labrarlos con tanta riqueza y perfección como si de un trabajo de orfebrería se tratara. En cuanto a la escultura, se trata de un arte que requiere gran habilidad, pues no admite rectificaciones: un golpe incorrecto puede obligar a desechar el bloque o a modificar el proyecto. Arriba, detalle de la fachada plateresca de la catedral de Salamanca, labrada en piedra arenisca; a la derecha, estatua romana de Apolo, de mármol de Carrara, Italia.



■ **QUÉ SE EXTRAE DE LAS CANTERAS**
El nombre de «cantera» proviene del tipo de material que se extrae de ella: cantos, es decir, pedazos de roca casi siempre irregulares.
Los estudios geológicos para localizarlas suelen ser más sencillos que los que se precisan para las minas, ya que los materiales se encuentran en la superficie. Según el uso al que éstos se destinen, el procedimiento de extracción es diferente, pero suele ser habitual el empleo de cargas explosivas que permiten separar grandes bloques. Para llevarlas a cabo se perfora la roca con barrenos que penetran hasta una profundidad definida de antemano; en su interior se introducen los explosivos, que son detonados siguiendo una secuencia precisa según el momento y el lugar. Algunas canteras se explotan para la obtención de áridos, material de pequeño tamaño que sirve para la fabricación de cementos o de balastos, y de gravas para la pavimentación.

Petra

Petra se encuentra en el valle de Wadi Musa, al sur de Ammán, la capital de Jordania. La llamada ciudad roja, excavada en piedra arenisca, fue declarada por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad en 1985.

Petra es un conjunto excepcional no sólo por sus monumentos artísticos, sino también por su geología. Se trata de una ciudad excavada en arenisca dorada y roja, en la que el color de la piedra es parte fundamental del encanto del recinto. La arquitectura brilla sobre todo en los portales de los grandes edificios y es de estilos helenístico y romano. Al final del desfiladero del Siq está el Tesoro del Faraón, una tumba real que, junto con el Deir o monasterio (abajo) y el templo de los Leones Alados, es el monumento principal de la ciudad, que poseía canales y acueductos que la abastecían de agua, un teatro, mercados y baños públicos.

Textura de arenisca dorada y roja de Petra

De los nabateos a Indiana Jones



Esta increíble ciudad fue en la Antigüedad capital del reino de los nabateos. Este pueblo de comerciantes nómadas, originario tal vez de la península Arábiga, se enriqueció con el comercio de especias, sobre todo incienso y mirra, y dominó las rutas que unían Somalia, Yemen y Arabia con el Mediterráneo. En el siglo VII a.C., bajo la presión del rey asirio Asurbanipal, los nabateos se refugiaron en Petra. El reino fue anexionado al imperio de Roma por Trajano en el año 106, sin que por ello mermara su prosperidad. En el siglo VIII, el lugar fue abandonado definitivamente. En 1812, Petra fue redescubierta por el viajero suizo Johann Ludwig Buckhardt. Fue el escenario elegido por Agatha Christie para su novela *Cita con la muerte*, escrita en 1930; también Tintín y sus compañeros la visitaron durante sus aventuras en *Stock de coque* (1958), e Indiana Jones y su padre saldaban cuentas con los nazis en Petra en la última escena de la película de Steven Spilberg *Indiana Jones y la última cruzada* (1989).

Minerales

